

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 413 044 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89115130.0

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: G05B 15/02

22 Anmeldetag: 16.08.89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
20.02.91 Patentblatt 91/08

Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE DE ES FR GB IT LU NL SE

72 Erfinder: Pajonk, Manfred, Dipl.-Ing.  
Friedlandstrasse 40  
D-4630 Buchum 6(DE)

71 Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft

54 Flexibles Automatisierungssystem für variable industrielle Prozesse.

57 Die Erfindung betrifft ein flexibles Automatisierungssystem für variable industrielle Prozesse, z.B. für die Prozesse auf einer Förderplattform für Öl oder Gas, mit vorzugsweise über Busstrukturen (1) verknüpften Automatisierungsgeräten (a...z), denen Prozeßvariable ( $P_{1,2,3... P_n, n+1, n+x}$ ) in digitaler oder

analoger Form aufgegeben werden, wobei die Busstrukturen (1) Kommunikationsschnittstellen ( $a_1... z_1$ ) für den Abruf der Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3... P_n, n+1, n+x}$ ) aus den Automatisierungsgeräten (a...z) aufweisen und wobei jeder Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3... P_n, n+1, n+x}$ ) ein Abrufsignal in codierter Form zugeordnet ist.

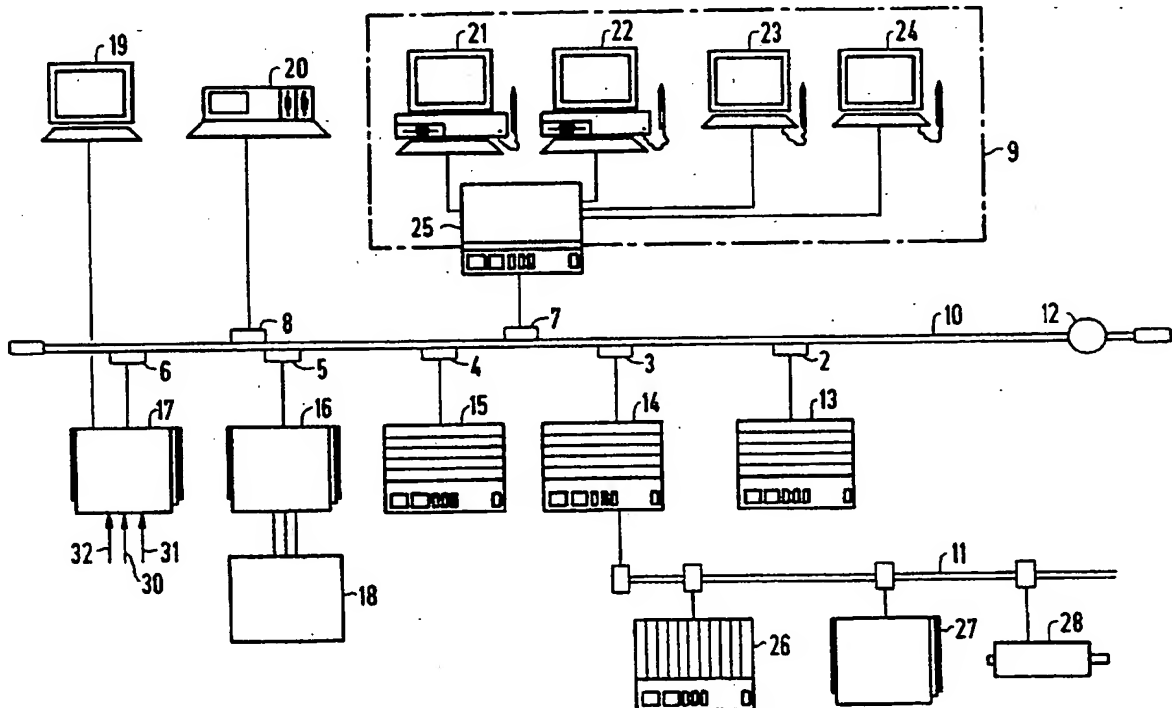


FIG 2

EP 0 413 044 A1

## FLEXIBLES AUTOMATISIERUNGSSYSTEM FÜR VARIABLE INDUSTRIELLE PROZESSE

Die Erfindung betrifft ein flexibles Automatisierungssystem für variable industrielle Prozesse, z.B. für die Prozesse auf einer Förderplattform für Öl oder Gas, mit vorzugsweise über Busstrukturen verknüpften Automatisierungsgeräten, denen Prozeßvariable in digitaler und analoger Form aufgegeben werden, wobei die Busstrukturen Kommunikationsschnittstellen für den Abruf der Prozeßvariablen aus den Automatisierungsgeräten aufweisen und wobei jeder Prozeßvariablen ein Abrufsignal in codierter Form zugeordnet ist.

Im laufenden Betrieb von industriellen Prozessen ist es häufig notwendig, bei Veränderungen des Prozesses oder des Prozeßablaufes den Kommunikationsumfang und -ablauf schnell zu ändern. Bei Verwendung von Busstrukturen, aber auch bei der Verwendung eines Punkt-zu-Punkt-Systems ergibt sich bei jeder Änderung ein nicht unerheblicher, fehlerträchtiger Programmieraufwand. Im Laufe der Betriebszeit einer größeren Anlage kann dieser Programmieraufwand sogar den ursprünglichen Programmieraufwand überschreiten.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein flexibles Automatisierungssystem anzugeben, dessen Aufbau derart ist, daß der Programmieraufwand für Änderungen, aber auch für Neuprogrammierungen gegenüber den bisherigen Systemen und ihrer Programmierung erheblich verringert werden kann. Hierdurch soll insbesondere eine flexible, schnelle Anpassung an beim Betrieb der Anlage erhaltene neue Erkenntnisse erreicht werden. Die bisher bestehende Hemmschwelle zur Änderung der Einwirkung der Prozeßvariablen auf das Automatisierungssystem soll damit abgesenkt werden, so daß insgesamt ein besserer, den jeweiligen Anforderungen angepaßter einfach änderbarer Betriebsablauf erhalten werden kann. Die Aufgabe wird im wesentlichen durch die im Betreff genannten Maßnahmen gelöst.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß neben Busstrukturen zusätzliche Punkt-zu-Punkt-Strukturen mit Kommunikationsschnittstellen für den Abruf der Prozeßvariablen aus den Automatisierungsgeräten vorhanden sein können. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit der Schaffung eines mehrfach redundanten Gesamtsystems, bei dem vorteilhaft durch die Punkt-zu-Punkt-Verbindungen die Übermittlung besonders relevanter Prozeßparameter und Prozeßdaten sicher störungssicher möglich ist. So wird die Betriebssicherheit des industriellen Prozesses erheblich erhöht. Gleichwohl braucht die schnelle und einfache Umstellung des Automatisierungssystems auf neue Anforderungen nicht zu leiden.

Es ist dabei vorgesehen, daß in den Programmen der einzelnen Automatisierungsgeräte direkt und indirekt abrufbare Prozeßvariable verwendet werden. Hierdurch ist eine höchstmögliche Flexibilisierung des Automatisierungssystems gegeben, wobei besonders vorteilhaft für den Abruf der Prozeßvariablen die bekannten physikalischen und logischen Definitionen der Kommunikationsschnittstellen für die Automatisierungsgeräte verwendet werden.

Um eine Vereinfachung der Programmierung zu erhalten, ist vorgesehen, daß die Abrufsignale für die Prozeßvariablen programmgesteuert adressiert werden. So ist auch die ursprüngliche Programmierung besonders einfach und mit wenig Aufwand durchführbar, insbesondere wenn identische Prozeßvariable, auch wenn sie an unterschiedlichen Stellen im Prozeß auftreten, mit gleicher Codierung versehen werden.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung und in Verbindung mit den Unteransprüchen.

Es zeigen:

FIG 1 die Erfindung im Prinzipschaltbild und  
FIG 2 die Erfindung in Anwendung am Beispiel einer Förderplattform.

In FIG 1 bezeichnet 1 eine Busstruktur und a...z die einzelnen Automatisierungsgeräte. Den einzelnen Automatisierungsgeräten a...z sind die Prozeßvariablen (Parameter)  $P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$  aufgegeben, die unterschiedlich, einer vorgegebenen Codierung entsprechend, codiert sind. Ihre Codierung entspricht praktisch einer Namensgebung und ist mit einem Eingabegerät automatisierbar.

Zwischen den einzelnen Automatisierungsgeräten a...z sind über Kommunikationsschnittstellen  $a1...z1$ , Verbindungen zu der Busstruktur 1 vorhanden. Darüber hinaus weist das Automatisierungssystem auch noch Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen den Kommunikationsschnittstellen ab...yz auf, deren Anordnung beliebig gewählt werden kann. Die Punkt-zu-Punkt-Verbindungen werden je nach den Anforderungen des Einzelfalles gewählt.

Für die Programmierung der einzelnen Automatisierungsgeräte, a...z für die Codierung usw. werden, wie für die Automatisierungsgeräte a...z selbst, bewährte Bausteine der Automatisierungstechnik verwendet, z.B. Simatic S5-Geräte der Firma Siemens mit einem Visualisierungssystem und Programmierungssystemen, aber auch Workstations aller Art. Insgesamt ergibt sich ein vernetztes System mit automatischer Ver- und Entsorgung der Kommunikationsschnittstellen mit dem Vorteil einer schnellen und fehlerlosen Anpassung bei

Programm- bzw. Prozeßänderungen.

In FIG 2, die ein Automatisierungssystem für variable industrielle Prozesse, z.B. für die Prozesse auf einer Förderplattform für Öl oder Gas, in beispielhafter, jederzeit abänderbarer Weise zeigt, bezeichnet 10 den Haupt-Systembus. An den Haupt-Systembus 10 sind die einzelnen Automatisierungsgeräte 13, 14, 15, 16 und 17, z.B. beliebige Simatic 55-Geräte, über serielle Schnittstellen 2, 3, 4, 5, 6 angeschlossen. Desweiteren sind an den Haupt-Systembus 10 die zentrale Bedienungsstation 20 und die Station 25 zur Verbindung mit den Visualisierungsgeräten 21, 22, 23 und 24 über Schnittstellen 6, 7 angeschlossen. Die Visualisierungsgeräte 21, 22, 23 und 24 befinden sich vorzugsweise in einem Leitstandraum 9, in dem sich auch die zentrale Bedienungsstation 20 befinden kann.

Die zentrale Bedienungsstation 20 kann gleichzeitig als Programmierstation für das Gesamtsystem ausgebildet sein. Die zentrale Programmierung kann jedoch ebenso in einem gesonderten Gerät erfolgen. Die Automatisierungsgeräte 13 - 17 können sowohl direkt mit Prozeßparametern versorgt werden, z.B. von den Pumpen, Druckstationen, Ventilen, Endschaltern etc. als auch mit den Daten von Arbeitsgeräten, z.B. Kränen. Ein solches Arbeitsgerät wird z.B. vorteilhaft über eine lokale Bedienungsstation 19 bedient, das mit dem Automatisierungsgerät 17 verbunden ist. Die einzelnen Parameter des Arbeitsgerätes werden, wie angedeutet, durch Signale 30, 31 und 32 ebenfalls auf ein Automatisierungsgerät, hier das Automatisierungsgerät 17, aufgegeben.

Die Prozeßparameter können sowohl direkt als auch bearbeitet, über eine mit Mikroprozessoren versehene Klemmleiste, wie sie beispielhaft mit 18 bezeichnet ist, auf die Automatisierungsgeräte, hier z.B. das Automatisierungsgerät 16, aufgegeben werden. Ebenso ist die Aufgabe durch einen Neben-Bus 11, der die Automatisierungsgeräte 26, 27 und 28 miteinander verbindet, möglich, wie es bei dem Automatisierungsgerät 14 gezeigt ist. Insgesamt handelt es sich um ein beliebig abwandelbares Automatisierungssystem, in dem in erfindungsgemäßer Weise eine beliebige Verknüpfung der einzelnen Prozeßparameter miteinander über die Codierung automatisch programmiert erfolgt.

In jedem Fall, sowohl bei der Inbetriebnahme als auch bei späteren Änderungen, ergibt sich eine gegenüber der bisher üblichen Programmierung erhebliche Zeit- und Kostenersparnis. Für den Betreiber der Anlage entfällt zwar die eindeutige Zuordnung der einzelnen Datenpakete zu den Übertragungswegen, dies ist jedoch von untergeordnetem Interesse.

## Ansprüche

1. Flexibles Automatisierungssystem für variable industrielle Prozesse, z.B. für die Prozesse auf einer Förderplattform für Öl oder Gas, mit vorzugsweise über Busstrukturen (1) verknüpften Automatisierungsgeräten (a...z), denen Prozeßvariable ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) in digitaler oder analoger Form aufgegeben werden, wobei die Busstrukturen (1) Kommunikationsschnittstellen (a1...z1) für den Abruf der Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) aus den Automatisierungsgeräten (a...z) aufweisen und wobei jeder Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) ein Abrufsignal in codierter Form zugeordnet ist.
2. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß neben den Busstrukturen (1) zusätzlich Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit Kommunikationsschnittstellen (ab...yz) für den Abruf der Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) aus den Automatisierungsgeräten (a...z) vorhanden sind.
3. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Programmen der einzelnen Automatisierungsgeräte (a...z) direkt und indirekt abrufbare Prozeßvariable ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) verwendet werden, wobei für den Abruf physikalische und logische Definitionen der Kommunikationsschnittstellen (a1...z1 und ab...yz) für die Automatisierungsgeräte (a...z) vorgegeben werden.
4. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Adressierung der Abrufsignale für die codierten Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) in einem virtuellen Adreßprozessor programmgesteuert durchgeführt wird.
5. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß identische Prozeßvariable ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) mit gleicher, ortsunabhängiger Codierung versehen werden.
6. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in jedes Automatisierungsgerät (a...z) eingehenden Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) mit einer Zusatzcodierung versehen werden, die kennzeichnend dafür ist, welche Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) über die Kommunikationsschnittstellen (a1...z1 und ab...yz) des jeweiligen Automatisierungsgerätes (a...z) abrufbar sind.
7. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch Vergleich der codierten Abrufsignale der Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) eines Automatisierungsgerätes (a...z) mit den in den anderen Automatisierungsgeräten (a...z) verwendeten codierten Abrufsignalen der Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3...P_{n, n+1, n+x}}$ ) die möglichen Kommunikations-

wege für den Abruf der Prozeßvariablen ( $P_{1,2,3...P_n, n+1, n+x}$ ) festgelegt und dann damit die gewünschten Verbindungen automatisch aufgebaut werden.

8. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß für den automatischen Verbindungsaufbau manuell eine Untermenge der möglichen Verbindungen vorgegeben wird.

9. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufbaumöglichkeiten für Verbindungen in einem Informationssystem gespeichert und aus diesem abgerufen werden können.

10. Flexibles Automatisierungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Aufbau des zugehörigen Kommunikationsnetzes Abrufsignale in codierter Form verwendet werden.

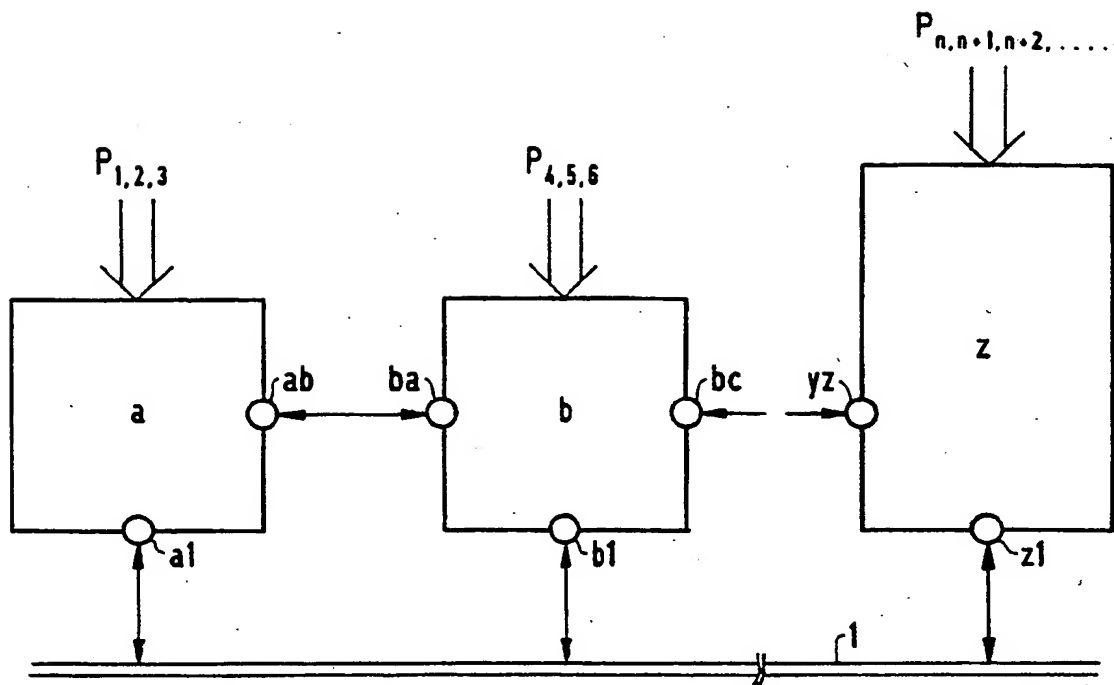


FIG 1

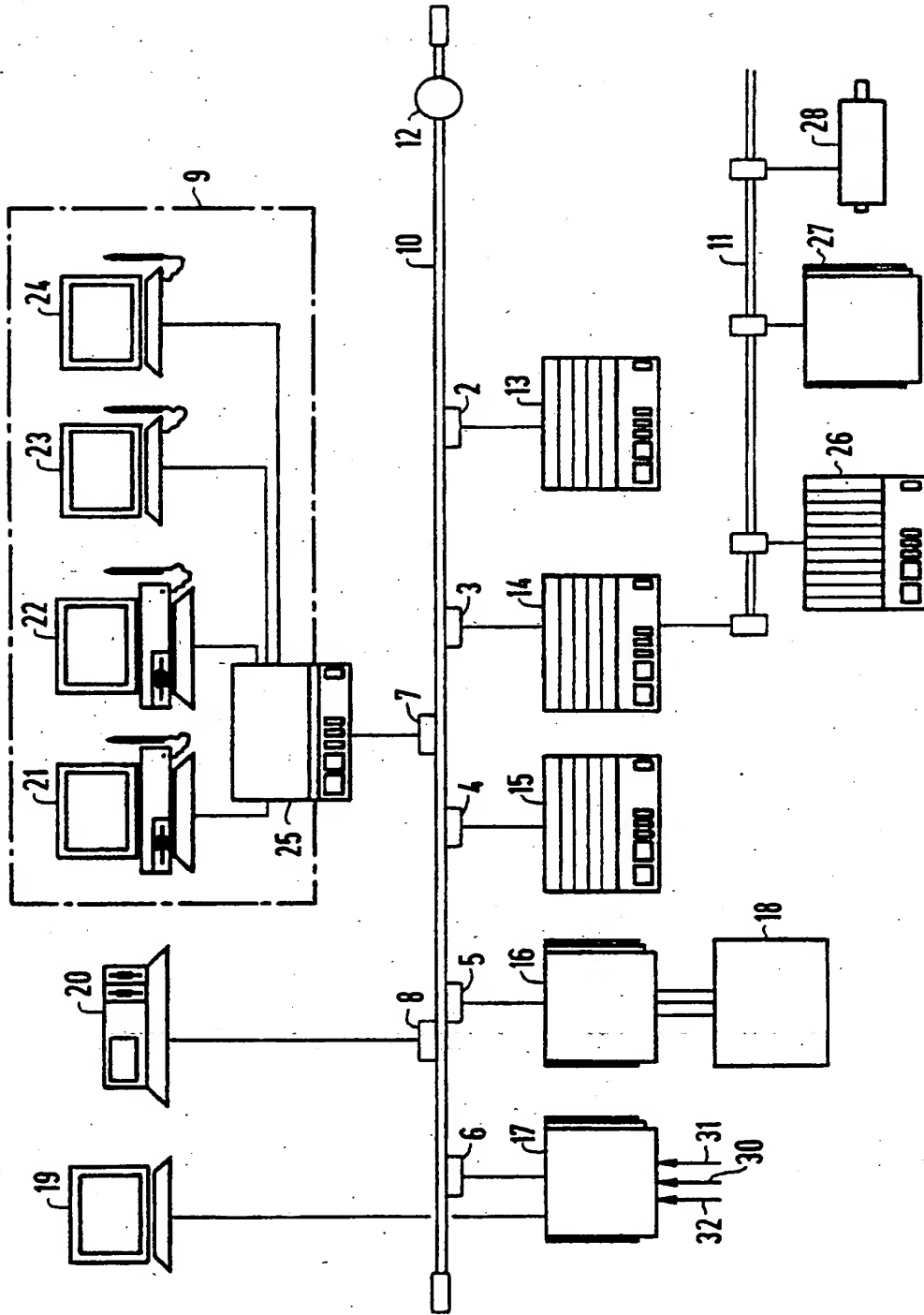


FIG 2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 5130

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	REGELUNGSTECHNISCHE PRAXIS, Band 26, Nr. 3, März 1984, Seiten 111-126; G. KUCHLER: "INTERKAMA '83: Digitale Prozessautomatisierungssysteme" * Seite 114, linke Spalte, Zeilen 15-32; Bild 1 *	1,2	G 05 B 15/02
A	AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE PRAXIS, Band 27, Nr. 4, April 1985, Seiten 192-199; W. AMMON: "Das Integrierte Automatisierungssystem von AEG-TELEFUNKEN" * Seite 192, rechte Spalte, Zeilen 5-14; Bild 8 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	23-03-1990	NYGREN P.P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 150 (03.82 (P0400))

**This Page Blank (uspto)**



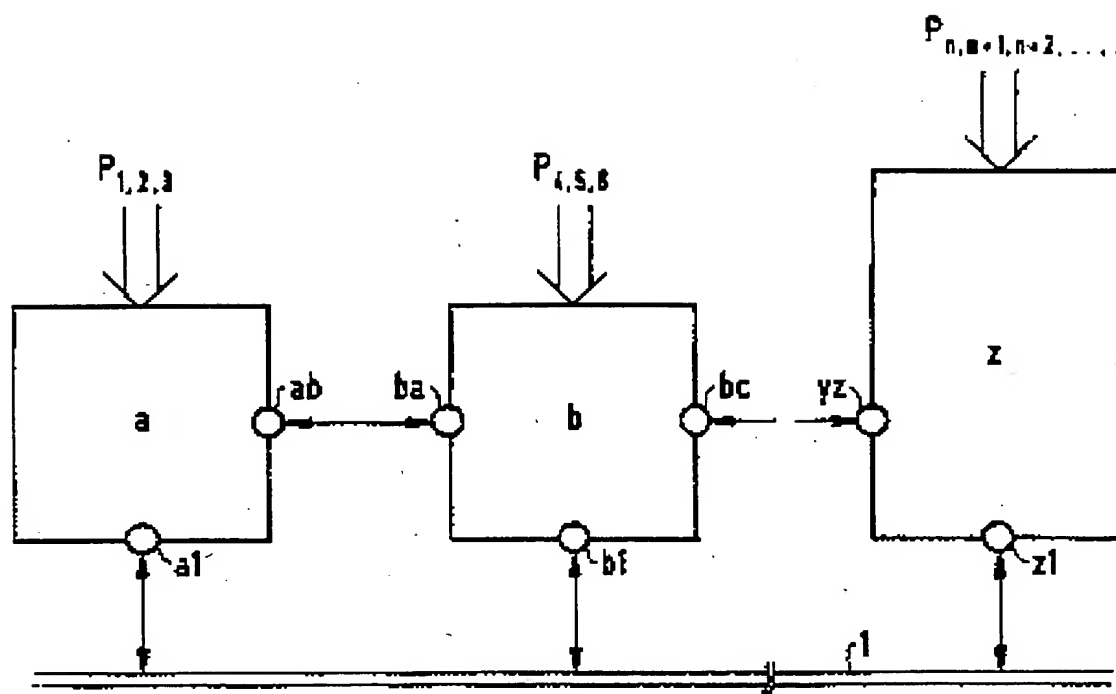


FIG 1

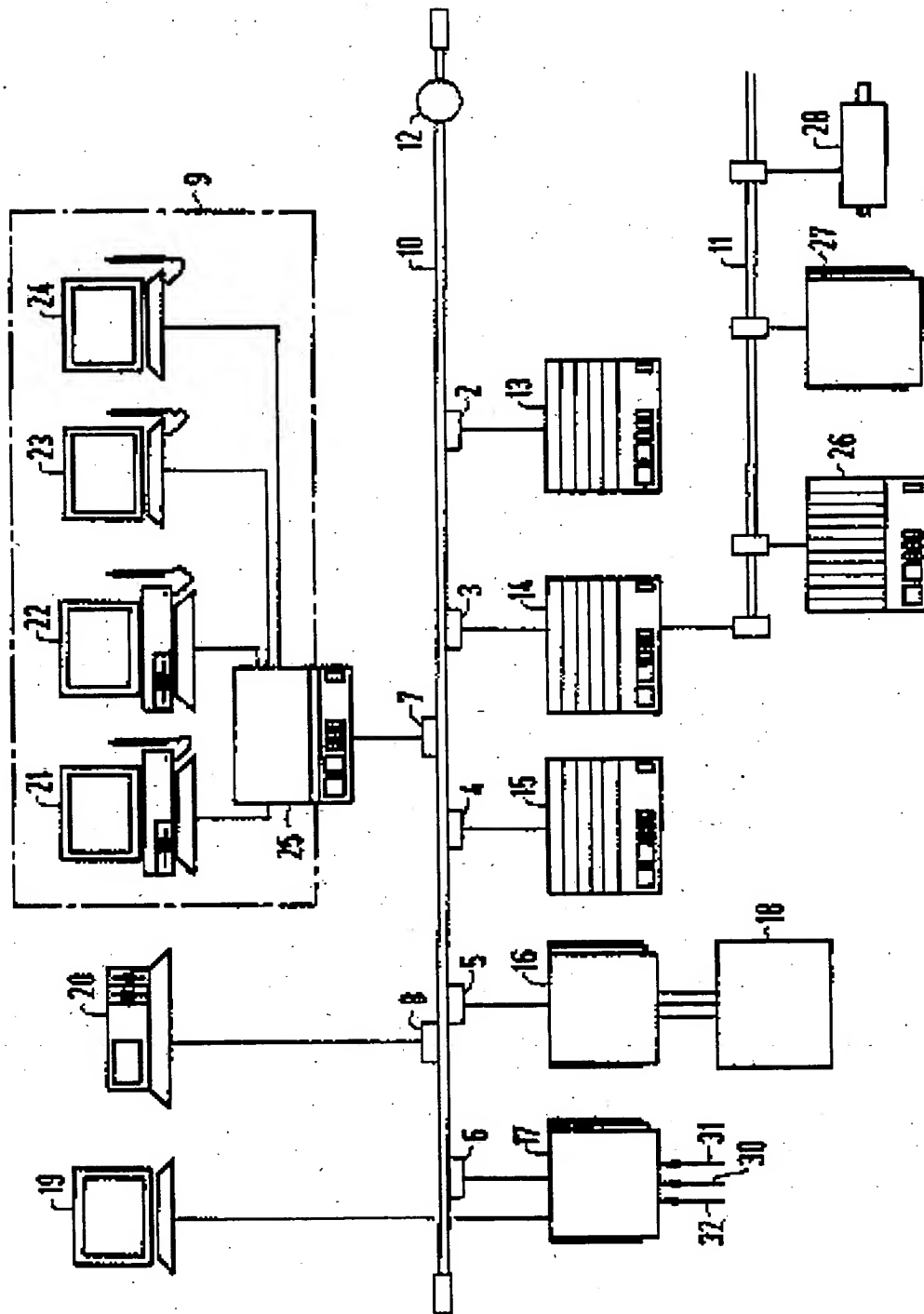


FIG 2